

ПОЛУЧЕНИЕ ПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ «МИКРОПОРОШОК Al_2O_3 – НАНОПОРОШОК ZrO_2 –5% Y_2O_3 »

Султанова Д.Т.^{*}, Устюжанинова И.А., Берескина П.А., Чукин А.В.,
Денисова Э.И., Карташов В.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: remarkable-di@mail.ru

SYNTHESIS OF THE POWDER COMPOSITION «MICROPOWDER Al_2O_3 – NANOPOWDER ZrO_2 –5% Y_2O_3 »

Sultanova D.T.^{*}, Ustyuzhaninova I.A., Bereskina P.A., Chukin A.V.,
Denisova E.I., Kartashov V.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. Conditions of synthesis of powder compositions affect their properties. The compositions are intended to produce hot-pressed ceramics.

Модифицирование оксидной керамики добавками наноструктурированных порошков есть один из способов повышения ее прочностных характеристик. Но сильная склонность к агломерации нанопорошка усложняет его равномерное распределение в микронном порошке и вынуждает к поиску новых способов смешивания.

В работе рассмотрено влияние условий получения порошковых композиций «микропорошок Al_2O_3 – нанопорошок ZrO_2 –5% Y_2O_3 » на их свойства. Количество модифицирующей нанодобавки составляло 5, 10 и 15 масс.% (соответственно: К-5, К-10 и К-15). Композиции синтезировали методом сжигания раствора $ZrO(NO_3)_2 - Y(NO_3)_3 - C_2H_5NO_2 - NH_4NO_3$ в присутствии микронного порошка Al_2O_3 . Соотношения глицина и селитры были определены ранее, их рассчитывали на концентрацию NO_3^- –иона в растворе, которая, как и концентрация Zr^{4+} , во всех опытах была постоянной.

По мере нагревания смесь становилась вязкой, затем чернела, а по краям возникал светящийся фронт горения,двигающийся от периферии к центру. Прогоревшая реакционная масса сильно увеличивалась в объеме и светлела. При горении К-5 кратковременно вспыхивали точечные очаги пламени. Для К-10 вспышки были крупнее и продолжительнее. Для К-15 во время горения возникало высокое устойчивое пламя. Температуры обуглившейся массы перед возникновением светящегося фронта горения для К-5, К-10 и К-15 составили соответственно 255 ± 5 , 280 ± 5 , 350 ± 5 °С. Температура отдельных очагов пламени

для К-5 равнялась 620 ± 5 °С, температуры пламени достигали 730 ± 5 °С для К-10 и 905 ± 5 °С для К-15 соответственно.

Увеличивающаяся доля нанопорошка в композиции и пропорционально ей повышающееся количество топливных реагентов привело к росту температуры синтеза. С ростом температуры активнее выделялись газы, разрыхляющие реакционную массу; увеличивался объем продукта; снижалась удельная поверхность (127 , 121 и 108 м²/г для К-5, К-10 и К-15 соответственно), т.к. порошки отжигались, и происходило закрытие поверхностных пор. Данные РФА показали возрастание степени кристалличности $ZrO_2 - Y_2O_3$ с повышением температуры. Но температура не оказала влияния на степень выгорания твердого углерода. Так, К-15, для синтеза которой пропорционально массовой доли $ZrO_2 - Y_2O_3$ вводили большее количество $C_2H_5NO_2$, имела серый цвет, в то время как К-5 была практически белой.

Синтезированные порошковые композиции предназначены для получения опытных образцов горячепрессованной керамики.

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРООБРАЗЦОВОГО МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОВРЕЖДЕННОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Самигуллин Г.Х., Назарова М.Н., Самигуллина Л.Г.*

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
г. Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: lil_1992@mail.ru

APPLICATION OF MINI-SAMPLE METHOD FOR DAMAGE ASSESSMENT OF METAL ELEMENTS

Samigullin G.H., Nazarova M.N., Samigullina L.G.

National mineral resources university (Mining university), St Petersburg, Russia

The paper describes the determination of mechanical properties using mini-samples to assess the level of damage of metal structures. We propose the Small Punch Test, which can be considered as non-destructive method. According to the results of test diagram "stress – displacement" is constructed that contains characteristic points. Assessment of distortion is carried out by comparing the position of these points of the original specimens and specimens subjected to prior plastic deformation.

В настоящее время существует необходимость оперативного контроля и оценки состояния металла элементов, что обуславливает активные разработки инновационных методов. Среди них наиболее перспективным считается тест на